



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **139688**

(13) **U**

(51) МПК

**C10M 119/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 07642**

(22) Дата подання заявки: **08.07.2019**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.01.2020**

(46) Публікація відомостей **10.01.2020, Бюл.№ 1**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Григоров Андрій Борисович (UA),  
Тульська Альона Геннадіївна (UA)**

(73) Власник(и):

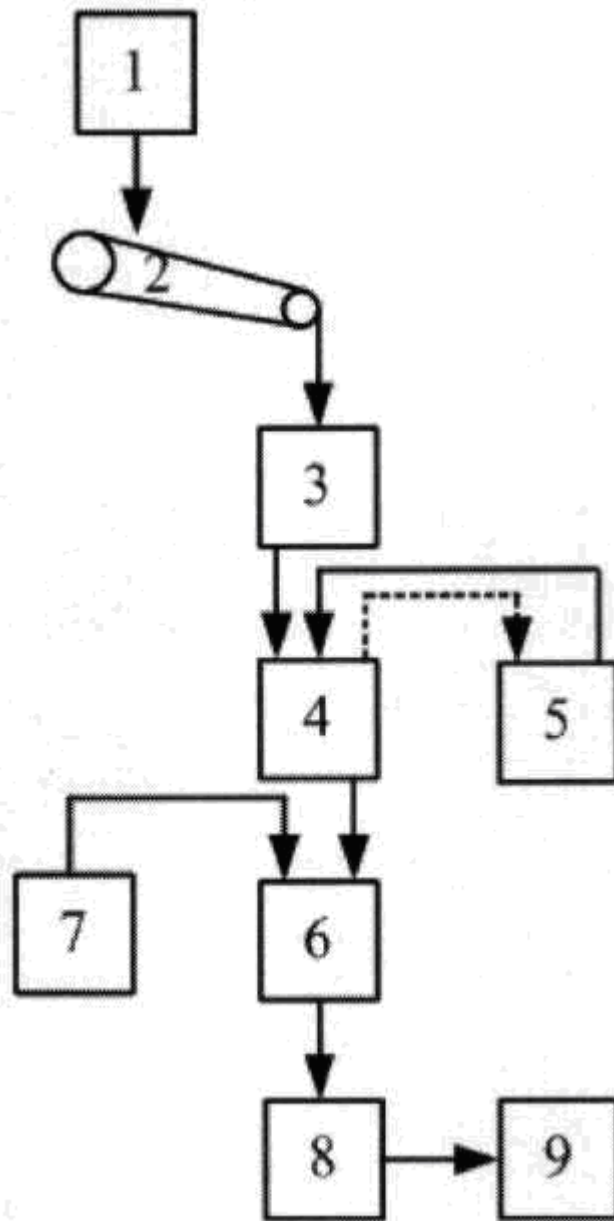
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ  
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)**

## (54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІПРОПІЛЕНОВИХ ВІДХОДІВ

### (57) Реферат:

Спосіб переробки поліетиленових відходів передбачає попереднє розчинення поліпропіленових відходів у нафтовій дистилятній фракції з температурою кипіння 170-360 °С при співвідношенні 1:5. Після розчинення сировини здійснюється відгін не менше ніж 90 % (мас.) розчинника, а отриманий продукт змішується з відпрацьованою змащувальною оливою при температурі 120-140 °С у співвідношенні 1:1-1:3, у результаті чого отримують консерваційне пластичне мастило.

**UA 139688 U**



Корисна модель стосується хімічної технології та екології і може бути використана при утилізації поліетиленових відходів шляхом їх переробки з отриманням консерваційного пластичного мастила для захисту від атмосферної корозії різних видів технологічного обладнання при його зберіганні на відкритих майданчиках.

5 Сьогодні полімерні матеріали досить широко застосовуються у промислових, медичних та побутових виробках, а їх річний світовий обсяг вже перевищує сотню мільйонів тонн. Вироби з поліпропілену за своїм поширенням знаходяться на другому місці серед полімерів, уступаючи лідерство лише поліетиленовим виробам.

10 Відомо, що у зв'язку з тривалим терміном біорозпаду поліпропіленові вироби є досить небезпечними для навколишнього середовища, а їх утилізація шляхом технологічної переробки є перспективним напрямком, який дозволяє отримати конкурентно спроможні, дешеві вироби та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

До основних напрямків переробки поліпропіленових виробів, які сьогодні досить часто використовуються у промисловості, можна умовно віднести механічну переробку, хімічну  
15 модифікацію та деструктивну переробку [1].

Механічна переробка поліпропіленових відходів передбачає роздільний збір виробів, подрібнення до певного розміру, промивку від забруднень, сушіння, пресування і гранулювання сировини, що переробляється [2].

20 До суттєвого недоліку механічної переробки можна віднести складності, що виникають при знезараженні виробів, видалення запаху та бруду, багатостадійність технологічного процесу та громіздкість обладнання. Також слід відмітити, що за такою технологією поліпропіленові відходи можна переробляти обмежену кількість разів, а отримані вироби не можуть знову використовуватися для фасування продуктів харчування, а тільки для господарських потреб.

25 Також, вторинний поліпропілен може бути використаний при отриманні термопластичної гуми з підвищеною стійкістю до вуглеводневих олив. Для цього спочатку стадії змішують поліпропілен, бутадієннітрильний каучук і модифікатор - органічний пероксид або похідне триазину. Далі змішують, у отриману суміш додають олефіновий каучук, мінеральну оливу, вулканізуючий агент - алкілфенолоформальдегідну смолу, і активатор вулканізації, за який використовують хлористе олово або хлористий алюміній [3].

30 Відома робота [4], де описано реакції прищеплення співполімеризації стиролу до поліпропіленового волокнистого матеріалу з відходів поліпропіленових виробів як в присутності ініціаторів (перекис бензоїну, динітрилу азобісізомасляної кислоти), так і без них. Сульфуванням продуктів прищеплення концентрованої сірчаної кислотою отримані сильноокислотні іонообмінні волокна.

35 Недоліком способу хімічної модифікації є використання дорогих і небезпечних компонентів, багатостадійність технологічного процесу та значна витрата часу на його реалізацію.

Найбільш близьким за технічною суттю до способу переробки полімерних відходів (поліетилену, поліпропілену, полістиролу), що заявляється, і узятим за найближчий аналог, є спосіб високотемпературної переробки полімерних відходів, зокрема поліпропілену, який  
40 полягає в його попередньому змішуванні, розчиненні в нафтовій дистильованій фракції з температурою кипіння 30-540 °C при співвідношенні 1:5-1:20 і деструкції в реакторі при 500-520 °C, атмосферному тиску в присутності складного каталізатору з рідкоземельних металів. При цьому отримують 12 %(мас.) газ до C<sub>4</sub> включно; 38 %(мас.) бензину (п.к.-195 °C); 35,4 %(мас.) дизельної фракції (195-350 °C); 12,5 %(мас.) залишку (>350 °C); 2,0 %(мас.) коксу  
45 [5].

Загальними суттєвими ознаками способу, що заявляється, і узятим за найближчий аналог є те, що спочатку поліпропіленові відходи, які є основною сировиною для реалізації технологічного процесу, піддаються розчиненню у нафтовій дистилятній фракції при співвідношенні 1:5, а отримані продукти можуть бути використані, як добавки до товарних  
50 нафтопродуктів або стати їх заміниками.

До недоліку такого способу можна віднести те, що для переробки відходів використовується складний та дорогий каталізатор, а також необхідно підтримувати дуже високу температура процесу 500-520 °C, що ускладнює апаратне оформлення технологічної схеми та значно підвищує затрати на переробку.

55 Задачею, рішення якої закладено в основі корисної моделі, є розробка способу переробки поліпропіленових відходів у добавки або заміники товарних нафтопродуктів, за спрощеною технологією без використання дорогих каталізаторів і складного обладнання та меншими затратами у порівнянні з найближчим аналогом.

60 Поставлена задача вирішується завдяки способу переробки поліетиленових відходів, який відрізняється тим, що після розчинення сировини у нафтовій дистилятній фракції з

температурою кипіння 170-360 °С, здійснюється відгін не менше ніж 90 %(мас.) розчинника, а отриманий продукт змішується з відпрацьованою змащувальною оливою при температурі 120-140 °С у співвідношенні 1:1-1:3, у результаті чого отримують консерваційне пластичне мастило.

Розчинник слід вибирати таким чином, щоб температура початку кипіння розчинника співпадала з температурою плавлення поліпропіленової сировини, а також повинен відповідати наступним вимогам: його обсяги повинні забезпечити переробку поліпропіленової сировини у промислових масштабах; за класом небезпеки хімічних речовин він повинен належати до помірних або малонебезпечних; з точки зору пожежовибухонебезпеки не викликати труднощів з його зберіганням, транспортуванням та застосуванням у технологічній схемі.

Спосіб здійснюють таким чином.

Першою технологічною операцією у запропонованому способі переробки поліпропіленових відходів (див. схема) є попередня підготовка відсортованих відходів, що включає у себе їх подрібнення у подрібнювачу 1 до розміру часточок 2×2 мм з подальшим їх транспортуванням за допомогою стрічкового конвеєра 2 до апарата 3, де здійснюється їх відмиванням від забруднень та видаленням вологи. Далі подрібнена, промита та просушена полімерна сировина подається до реактора 4, де перемішується з розчинником, який подається з ємності-відстійника 5 та кип'ятиться протягом трьох годин. Після цього, у реакторі 4 підіймають температуру до 300-340 °С і здійснюють відгін не менш ніж 90 % розчинника, який повертається до ємності-відстійника 5, а отриманий продукт подається до реактора 6, де здійснюється його перемішування з відпрацьованою моторною оливою, яка подається з ємності-відстійника 7, у співвідношенні 1:1-1:3. У реакторі 6 при температурі 120-140 °С протягом однієї години здійснюється змішування компонентів за допомогою мішалки пропелерного типу. Отриманий продукт з метою формування структури пластичного мастила охолоджується у ємності 8 та гомогенізується у апараті 9.

Результати дослідження показників якості отриманого консерваційного мастила наведені у Таблиці:

Найменування показника	Числові значення показників		
Співвідношення полімер: олива	1:1	1:2	1:3
Класифікація NLGI	3	2	1
Температура сповзання, °С	142	135	131
Корозійний вплив на метали (мідь)	Витримує, слідів корозії не має		
Пенетрація, при 25 °С без перемішування, мм 10 <sup>-1</sup>	248	285	317
Розчинність - у воді - у бензині		Не розчиняється Розчиняється	

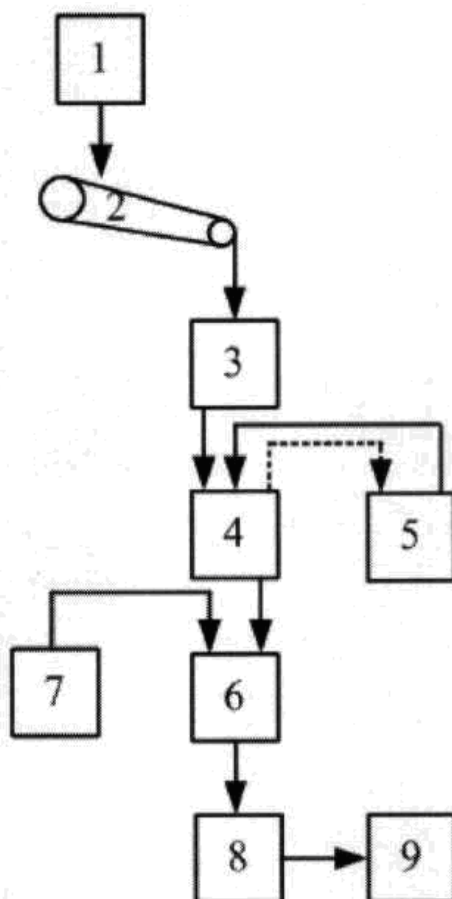
Технічний результат запропонований спосіб переробки поліпропіленових відходів дозволяє отримати якісне консерваційне пластичне мастило, знизити матеріальні затрати, за рахунок використання вторинної сировини та утилізувати шкідливі для навколишнього середовища відходи.

Джерела інформації:

1. Бабунова М.В. Способы утилизации отходов полимеров /М.В. Бабунова, Ю.А. Прочухан //Вестник Башкирского университета. - 2008. - Т. 13. - № 4 - С.875-885.
2. Патент Российской Федерации № 2276012.
3. Патент Российской Федерации № 2619947.
4. Новоселова Л.Ю. Полипропиленовое волокно с привитым стиролом /Л.Ю. Новоселова, В.В. Бордунов, Л.И. Винниченко //Пластические массы. - 2003.-№ 8. С. 9-10.
5. Карнаухова Л.И. Пиролиз гель- и золь- фракций вторичного полиэтилена /Л.И. Карнаухова, Л.И. Гузева //Пластические массы. - 1999. - № 9. - С.37-38.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб переробки поліпропіленових відходів, що передбачає попереднє розчинення поліпропіленових відходів у нафтовій дистильатній фракції з температурою кипіння 170-360 °С при співвідношенні 1:5, який **відрізняється** тим, що після розчинення сировини здійснюється відгін не менше ніж 90 % (мас.) розчинника, а отриманий продукт змішується з відпрацьованою змащувальною оливою при температурі 120-140 °С у співвідношенні 1:1-1:3, у результаті чого отримують консерваційне пластичне мастило.



---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601